

(19)



(11)

EP 2 412 901 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
05.06.2013 Bulletin 2013/23

(51) Int Cl.:
E05B 47/06 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11175117.8**

(22) Date de dépôt: **22.07.2011**

(54) **Serrure électronique**

Elektronisches Schloss

Electronic lock

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **26.07.2010 FR 1056117**

(43) Date de publication de la demande:
01.02.2012 Bulletin 2012/05

(73) Titulaire: **Cogelec**
85290 Mortagne sur Sèvre (FR)

(72) Inventeurs:

- **Marchal, Norbert**
49130 Cholet (FR)
- **Alzingre, Jean-Daniel**
25720 Larnod (FR)

(74) Mandataire: **Colombo, Michel et al**
Brevinnov
324, rue Garibaldi
69007 Lyon (FR)

(56) Documents cités:
DE-C1- 3 902 992 FR-A1- 2 849 083
US-A1- 2002 189 307

EP 2 412 901 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne une serrure électronique.

[0002] Le déposant connaît des serrures électroniques, destinées à être commandées par une clé comportant des moyens électroniques pour commander le déverrouillage électrique de la serrure. Ces serrures comportent :

- un stator et un rotor monté à rotation dans le stator et muni d'un canal dans lequel la clé peut être introduite,
- un organe de blocage du rotor déplaçable dans un logement du stator entre une position de blocage dans laquelle il est en prise avec le rotor pour bloquer sa rotation et une position escamotée dans laquelle il libère la rotation du rotor, et
- un levier de verrouillage déplaçable, en réponse à un ordre de déverrouillage électrique, entre une position de verrouillage dans laquelle le levier de verrouillage est susceptible d'être immobilisé par l'organe de blocage pour s'opposer à son déplacement à partir de sa position de blocage et une position de déverrouillage dans laquelle l'organe de blocage est libre de quitter sa position de blocage.

[0003] Un exemple d'un tel type de serrure est par exemple divulgué dans la demande de brevet FR 2 849 083.

[0004] Lorsqu'une clé adéquate est introduite dans le canal puis tournée, une force s'exerce sur l'organe de blocage du rotor pour déplacer cet organe de sa position de blocage vers sa position escamotée. Parallèlement à l'exercice de cette force, un ordre de déverrouillage électrique est généré, par exemple suite à la vérification d'un code numérique contenu dans la clé. En réponse à cet ordre de déverrouillage électrique, le levier de verrouillage est déplacé de manière à permettre le déplacement de l'organe de blocage vers sa position escamotée. Cependant, il est possible que l'ordre de déverrouillage électrique intervienne après que la clé ait exercé sa force sur l'organe de blocage. Dans ce cas, il est courant que le levier de verrouillage se coince. Aussi, lorsque l'ordre de déverrouillage est généré, le levier de verrouillage ne peut être déplacé et, en conséquence, la serrure ne se déverrouille pas. Afin de palier à cet inconvénient, des serrures connues du déposant comportent par ailleurs un bras de mémorisation en matériau magnétique apte à tourner autour d'un axe entre une position de repos, et une position de mémorisation, en réponse à l'ordre de déverrouillage électrique, même si le levier de verrouillage est immobilisé par l'organe de blocage.

[0005] Un exemple d'un tel type de serrure est par exemple divulgué dans la demande de brevet US 2002/0189307. Dans cette demande, un bras de mémorisation se déplace de sa position de repos vers sa position de mémorisation indépendamment du fait que le levier de verrouillage soit bloqué ou non. Toujours dans

cette demande, un ressort de torsion lie mécaniquement le levier de verrouillage au bras de mémorisation. Lorsque le levier est immobilisé mais qu'un ordre de déverrouillage est généré, le bras de mémorisation se déplace dans sa position de mémorisation et mémorise mécaniquement l'ordre de déverrouillage. Ensuite, lorsque le levier se décoinçonne, le ressort de torsion exerce une force de rappel sur le levier de déverrouillage qui bascule dans sa position de déverrouillage. L'utilisation de ce ressort de torsion augmente l'encombrement de la serrure.

[0006] Par ailleurs, le déplacement du bras de mémorisation de sa position de repos à sa position de mémorisation est réalisé par l'intermédiaire d'un moteur électrique disposé parallèlement à l'axe de rotation du rotor. Une telle disposition du moteur électrique augmente aussi inéluctablement l'encombrement de cette serrure. Enfin, la consommation électrique d'une telle serrure est importante.

[0007] De l'état de la technique est également connu de US2002/189307A1 et de DE3902992C1.

[0008] L'invention vise à remédier à un ou plusieurs de ces inconvénients.

[0009] L'invention concerne une serrure dans laquelle:

- la serrure comporte au moins un aimant fixé sur le stator ou le bras de mémorisation pour déplacer le bras de mémorisation de sa position de repos vers sa position de mémorisation,
- l'un du stator et du bras de mémorisation comporte un arceau en matériau magnétique et l'autre du stator et du bras comporte une dent magnétique en vis-à-vis de l'arceau de manière à créer un premier entrefer par l'intermédiaire duquel se reboucle un premier circuit magnétique qui relie deux pôles opposés de l'aimant, la dent et l'arceau étant conformés de manière à ce que :
 - l'épaisseur du premier entrefer diminue au fur et à mesure que le bras de mémorisation tourne de sa position de repos vers sa position de mémorisation, et/ou
 - la surface des faces de l'arceau et de la dent en vis-à-vis augmente, dans une direction parallèle à l'axe de rotation du bras, au fur et à mesure que le bras tourne de sa position de repos vers sa position de mémorisation.

[0010] Dans la serrure ci-dessus, le stator et le bras de mémorisation sont conformés de manière à ce que le bras de mémorisation se déplace de sa position de repos vers sa position de mémorisation avec une consommation électrique nulle et un encombrement optimisé.

[0011] Les modes de réalisation de cette serrure peuvent comporter en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le stator comporte également un doigt en matériau magnétique créant un deuxième circuit magnétique

reliant les deux pôles opposés du même aimant en passant par l'intermédiaire du bras de mémorisation et d'un second entrefer entre le bras de mémorisation et une extrémité du doigt, le bras de mémorisation et l'extrémité du doigt étant conformés de manière à ce que la réluctance du deuxième entrefer soit inférieure à celle du premier entrefer lorsque le bras de mémorisation est dans sa position de repos,

■ l'organe de blocage comporte une pièce magnétique créant un troisième circuit magnétique qui relie les deux pôles opposés du même aimant en passant par l'intermédiaire du bras de mémorisation et d'un troisième entrefer entre le bras et la pièce magnétique de l'organe de blocage, le bras de mémorisation et la pièce magnétique étant conformés de manière à ce que la réluctance du troisième entrefer soit inférieure à celle du premier entrefer lorsque le bras de mémorisation est dans sa position de mémorisation,

■ la serrure comporte une source de champ magnétique commandable apte à réduire suffisamment le flux du champ magnétique à l'intérieur du doigt en matériau magnétique pour que l'intensité du champ magnétique dans le deuxième entrefer soit inférieure à l'intensité du champ magnétique dans le premier entrefer de manière à déclencher la rotation du bras de mémorisation de sa position de repos vers sa position de mémorisation, en réponse à l'ordre de déverrouillage,

■ le levier de verrouillage est réalisé en matériau magnétique et est conformé de manière à ce que l'aimant permanent sollicite en permanence le levier vers sa position de déverrouillage,

■ le bras de mémorisation comporte une butée apte à maintenir le levier de verrouillage en position de verrouillage à l'encontre de la sollicitation exercée par l'aimant permanent lorsque le bras de mémorisation est dans sa position de repos,

■ en tout point S de la face de l'arceau en vis-à-vis de la dent magnétique, le centre du cercle osculateur en ce point S se situe toujours d'un même côté d'un plan contenant l'axe de rotation du bras de mémorisation et ce point S,

■ l'arceau s'étend sur une portion angulaire supérieure ou égale à 10 degrés,

■ le bras est en appui contre un butoir lorsque le bras est dans sa position de repos et/ou le bras est en appui contre un talon de l'organe de blocage lorsque le bras est en position de mémorisation, et

■ l'aimant et le bras forment un quatrième entrefer, le bras et l'aimant étant conformés de manière à ce que l'épaisseur de l'entrefer diminue à mesure que le bras se déplace de sa position de repos à sa position de mémorisation.

[0012] Les modes de réalisation de cette serrure présentent en outre les avantages suivants :

- le bras de mémorisation est maintenu dans sa position de repos sans consommation électrique par le biais du deuxième entrefer et du même aimant,
- le bras de mémorisation est maintenu dans sa position de mémorisation sans consommation électrique par le biais du troisième entrefer et du même aimant,
- la source de champ magnétique, typiquement une bobine, permet de déclencher la rotation à l'aide d'une simple impulsion de courant et permet donc de minimiser la consommation électrique,
- réaliser le levier de verrouillage en matériau magnétique permet de déplacer le levier de verrouillage vers sa position de déverrouillage sans ressort de torsion et sans consommation électrique,
- l'utilisation d'une butée sur le bras de mémorisation permet de maintenir le levier de verrouillage en position de verrouillage sans ajouter d'aimant et permet donc de limiter l'encombrement de la serrure,
- placer le centre du cercle osculateur toujours du même côté du plan permet d'augmenter le moment exercé par la force magnétique de l'aimant pour faire tourner le bras de mémorisation,
- utiliser un butoir ou un talon renforce la stabilité de la position du bras de mémorisation dans sa position de repos ou dans sa position de mémorisation, et
- diminuer l'épaisseur du quatrième entrefer lors du déplacement du bras de mémorisation permet de minimiser la consommation électrique de la serrure.

[0013] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une illustration schématique d'une serrure électronique,
- la figure 2 est une illustration schématique en perspective d'un mécanisme de verrouillage électrique de la serrure de la figure 1,
- la figure 3 est une illustration schématique en vue de derrière du mécanisme de verrouillage de la figure 2
- la figure 4 est une illustration schématique en coupe d'un levier de verrouillage pour le mécanisme de la figure 2,
- la figure 5 est une illustration schématique en vue de face d'un bras de mémorisation pour le mécanisme de la figure 2,
- la figure 6 est une illustration schématique partielle du mécanisme de verrouillage de la figure 2 lorsque le bras de mémorisation est en position de repos,
- la figure 7 est une illustration schématique partielle du mécanisme de la figure 2 lorsque le bras de mémorisation se déplace de sa position de repos vers sa position de mémorisation,
- la figure 8 est une illustration schématique partielle

du mécanisme de la figure 2 lorsque le bras de mémorisation est en position de mémorisation,

- la figure 9 est un organigramme d'un procédé de fonctionnement de la serrure de la figure 1,
- la figure 10 illustre une première variante du mécanisme la figure 2,
- la figure 11 illustre une deuxième variante du mécanisme de la figure 2, et
- la figure 12 illustre une troisième variante du mécanisme la figure 2.

[0014] Dans ces figures les mêmes références sont utilisées pour désigner les mêmes éléments.

[0015] Dans la suite de cette description, les caractéristiques et fonctions bien connues de l'homme du métier ne sont pas décrites en détail.

[0016] La figure 1 représente un barillet 2 d'une serrure à double barillet dont l'autre barillet n'est pas montré dans la figure 1. Ce barillet 2 s'étend en profondeur le long d'une direction Z perpendiculaire à des directions horizontale et verticale, respectivement X et Y. Dans la suite de la description, les termes « inférieur » et « supérieur » sont définis en référence à la direction Y.

[0017] Les deux barillets sont logés de manière classique dans une porte (non montrée) et sont disposés symétriquement par rapport au plan moyen P de la porte. Les deux barillets sont positionnés et reliés de manière classique l'un à l'autre par une tige de liaison (non montrée) qui présente en son milieu un renflement servant d'entretoise pour maintenir un écartement prédéfini entre les deux barillets. Dans l'espace entre les deux barillets est disposé, de façon classique, un panneton (non montré) qui peut être entraîné en rotation par un rotor 4 de l'un ou l'autre des deux barillets lorsqu'une clé appropriée, par exemple une clé 5, est introduite dans un canal 6 du rotor 4 et tournée manuellement par un utilisateur.

[0018] Lorsqu'il est entraîné en rotation par la clé 5 et le rotor 4, le panneton commande un mécanisme de serrure classique (non montré) qui provoque le déplacement d'au moins un pêne de la serrure dans un sens permettant l'ouverture de la porte ou dans un sens interdisant l'ouverture de la porte selon le sens de rotation de la clé 5.

[0019] Le rotor 4 du barillet 2 est monté à rotation dans un stator profilé 7. Le stator 7 est lui-même logé dans un fourreau extérieur 8 ayant le même profil. Dans l'exemple, le stator 7 a un profil normalisé, dit « européen ». Toujours dans l'exemple, l'axe de rotation du rotor 4 est parallèle à la direction Z.

[0020] Le barillet 2 comporte de manière classique plusieurs paires de goupilles de stator et de rotor, qui sont disposées par paires, bout à bout, dans des paires correspondantes de logements alignés formés respectivement dans le stator 7 et dans le rotor 4. Étant donné que cet arrangement des goupilles de rotor et de stator est bien connu, celui-ci n'a pas été représenté pour simplifier la figure 1.

[0021] La clé 5, qui a par exemple une section transversale sensiblement rectangulaire, présente sur au

moins une de ses deux grandes faces, de préférence sur ses deux grandes faces, des empreintes et/ou des reliefs qui coopèrent avec les goupilles de rotor. Les empreintes et/ou les reliefs sont conformés et les longueurs des goupilles de rotor sont choisies de telle façon que, si une bonne clé 5 est introduite dans le canal 6 du rotor 4, l'interface entre chaque goupille de rotor et la goupille de stator associée se trouve exactement à l'interface entre le rotor 4 et le stator 7. Dans ces conditions, le rotor 4 peut être tourné manuellement à l'aide de la clé 5, sous réserve qu'un mécanisme 9 de verrouillage électrique soit lui-même dans un état déverrouillé.

[0022] En effet, le barillet 2 comporte un organe supplémentaire de blocage 10 destiné à empêcher le rotor 4 de tourner tant qu'un code numérique approprié contenu dans une mémoire (non montrée) logée dans la clé 5 n'a pas été introduit dans un circuit électronique 12 logé dans le barillet 2 (sur la figure 1 le circuit 12 est disposé à l'extérieur du barillet 2 afin de simplifier les dessins). Ce circuit 12, lorsqu'il reçoit le code approprié, génère un ordre de déverrouillage électrique. Par exemple, il commande le mécanisme 9 pour permettre le déblocage du rotor 4.

[0023] Par exemple, le code est transmis de la clé 5 au circuit électronique 12 de la serrure par voie hertzienne ou par l'intermédiaire de contacts électriques. Pour une transmission par voie hertzienne, de préférence, la clé 5 est équipée d'un transpondeur et le circuit 12 est équipé d'un lecteur de transpondeurs.

[0024] Lorsque la clé 5 est introduite dans le canal 6 du rotor 4, le code numérique contenu dans la mémoire de la clé 5 est transmis au circuit 12. Par exemple, le circuit 12 compare alors le code transmis à au moins un code préenregistré dans une mémoire. En cas de concordance des deux codes, le circuit 12 génère l'ordre de déverrouillage électrique du mécanisme 9.

[0025] Dans la forme de réalisation de la serrure représentée sur les dessins, l'organe supplémentaire de blocage 10 est une goupille de stator qui coopère avec une goupille 18 de rotor correspondante de manière à ce que si la bonne clé est introduite dans le canal 6, l'interface entre ces deux goupilles se trouve exactement à l'interface du stator 7 et du rotor 4. Toutefois, contrairement aux autres goupilles de stator, l'organe de blocage 10 est prolongé par un téton conique 20, à sommet arrondi, qui est engagé dans un évidement tronconique correspondant 22 formé dans la goupille de rotor 18. Dans l'exemple, l'organe 10 est réalisé dans un matériau magnétique.

[0026] Dans cette description, par « matériau magnétique » on désigne un matériau dont la perméabilité magnétique relative est strictement supérieure à 1 et, de préférence, supérieure à 100 ou 1000. Par exemple, le matériau est un matériau ferromagnétique tel que de l'acier.

[0027] L'organe 10 est déplaçable entre une position de blocage (représentée sur la figure 1) dans laquelle il est en prise avec le rotor 4 pour bloquer sa rotation et

une position escamotée dans laquelle il libère la rotation du rotor 4. A cet effet, l'organe 10 est monté coulissant dans un logement cylindrique 24 qui est formé dans le stator 7 et qui est aligné axialement avec un logement 26 dans le rotor 4 dans lequel coulisse la goupille 18 de rotor. L'organe 10 comprend par ailleurs une barrette transversale 28 qui est formée d'un seul tenant avec l'organe 10, à l'extrémité inférieure de celui-ci. Une des extrémités de la barrette 28 est conformée pour former un talon 29. Avantagusement, les deux côtés de la barrette 28 sont engagées et guidées dans des fentes (non représentées) formées dans la paroi du logement 24. Ces fentes empêchent l'organe de blocage 10 de tourner quand il se déplace dans le logement cylindrique 24.

[0028] Le mécanisme 9 va maintenant être décrit plus en détail en référence aux figures 2 et 3.

[0029] Le mécanisme 9 comporte une cavité 32. La cavité 32 est une zone évidée disposée à l'intérieur du stator 7. Dans l'exemple, la cavité 32 est située en dessous du logement 24 et reçoit la barrette 28.

[0030] Le mécanisme 9 comprend un ressort 50 apte à solliciter l'organe 10 vers sa position de blocage lorsque les logements 24 et 26 sont en vis-à-vis. Ce ressort 50 s'appuie, à son extrémité inférieure, contre le fond de la cavité 32 et à son extrémité supérieure contre le dessous du talon 29 de l'organe 10.

[0031] Le mécanisme 9 comprend également un aimant permanent 30 apte à rayonner un champ magnétique. L'aimant 30 est logé dans un compartiment du stator 7 prévu à cet effet. Dans l'exemple, l'aimant 30 est disposé sur un support 33 délimitant le pourtour inférieur et le côté gauche de la cavité 32. Ce support 33 est réalisé dans un matériau magnétique, de préférence ferromagnétique, de manière à canaliser le flux du champ magnétique rayonné par l'aimant 30. Dans l'exemple, le support 33 possède un coude à partir duquel s'étend un doigt horizontal 33a et une dent verticale 33b.

[0032] Le doigt 33a s'étend horizontalement au fond de la cavité 32. L'extrémité distale de ce doigt 33a forme un butoir 40, également en matériau magnétique, de préférence ferromagnétique, qui s'étend verticalement. Le butoir 40 est décrit plus en détail en référence à la figure 6.

[0033] La dent 33b s'étend verticalement du fond de la cavité 32 vers la barrette 28. Ici, la section transversale de la dent 33a s'évase en allant de son extrémité libre vers le coude.

[0034] L'aimant 30 est disposé à l'intérieur du coude du support 33.

[0035] Le mécanisme 9 comprend une source commandable 52 de champ magnétique apte à réduire ou annuler le flux du champ magnétique de l'aimant 30 dans le doigt 33a. Dans l'exemple, la source 52 est une bobine enroulée autour du doigt 33a.

[0036] Le mécanisme 9 comprend également un levier 34 de verrouillage déplaçable entre :

- une position de verrouillage dans laquelle le levier 34 est susceptible d'être immobilisé par l'organe 10

- de blocage pour s'opposer à son déplacement, et
- une position de déverrouillage dans laquelle l'organe 10 de blocage est libre de quitter sa position de blocage.

[0037] Le levier 34 est disposé dans la cavité 32. Ici, le levier 34 est en position de verrouillage lorsque le levier 34 est vertical, c'est-à-dire qu'il s'étend principalement le long de la direction Y. Le levier 34 est en position de déverrouillage lorsqu'il s'étend selon une direction oblique appartenant au plan formé par les directions X et Y. Sur les figures 2 et 3 le levier 34 est en position de verrouillage.

[0038] Ici, le déplacement du levier 34 de sa position de verrouillage à sa position de déverrouillage est réalisé par rotation du levier 34 dans le sens horaire. A cet effet, le levier 34 est monté libre en rotation sur un axe 36. L'axe 36 est parallèle à la direction Z.

[0039] Le levier 34 est conformé pour que lorsqu'il est en position de verrouillage, un jeu 37a (visible sur la figure 3) demeure entre le levier 34 et la barrette 28. Ce jeu 37a est suffisamment grand pour permettre au levier 34 de tourner de sa position de verrouillage vers sa position de déverrouillage. Toutefois, comme expliqué précédemment, lorsque le levier 34 est en position de verrouillage et que la clé 5 est introduite dans le canal 6 puis tournée, le rotor 4 exerce une force sur l'organe 10 poussant cet organe 10 vers sa position escamotée. L'organe 10 est légèrement déplacé vers le bas. Le jeu 37a s'annule alors et le déplacement de l'organe 10 vers sa position escamotée est empêché. Lorsque le jeu 37a est nul, le levier 34 est immobilisé.

[0040] Par ailleurs, dans cet exemple lorsque l'organe 10 est déplacé vers le bas et que le jeu 37a s'annule, l'organe 10 exerce sur le levier 34 une force sollicitant ce levier 34 vers le fond de la cavité 32. Cette force déforme élastiquement l'axe 36 de telle sorte qu'une extrémité inférieure du levier 34 vient en butée contre le fond de la cavité 32. Ainsi, lorsque le jeu 37a s'annule, le levier 34 est immobilisé entre l'organe 10 et le fond de la cavité 32.

[0041] Une fois que l'organe 10 cesse d'exercer la force sollicitant le levier 34 vers le fond de la cavité 32 (par exemple si l'organe 10 retourne de sa position escamotée vers sa position de blocage), l'axe 36, par déformation élastique inverse, retrouve sa position initiale dans laquelle le levier 34 n'est pas en butée au fond de la cavité 32.

[0042] La forme du levier 34 est décrite plus en détail en référence à la figure 4

[0043] Le mécanisme 9 comporte également un bras 38 de mémorisation apte à mémoriser un ordre de déverrouillage électrique même si le levier 34 est immobilisé par l'organe 10. Le bras 38 est déplaçable entre :

- une position de repos, et
- une position de mémorisation, en réponse à l'ordre de déverrouillage électrique.

[0044] Ici, le bras 38 est en position de repos lorsqu'il s'étend essentiellement verticalement. Dans la position de repos, une extrémité du bras 38 est en appui sur le butoir 40. Le bras 38 est en position de mémorisation lorsqu'une extrémité supérieure 39 du bras 38 est en butée contre le talon 29. Sur les figures 2 et 3, le bras est en position de repos.

[0045] Le bras 38 est disposé à l'intérieur de la cavité 32. Ici, le bras 38 est monté libre en rotation sur l'axe 36. Le déplacement du bras 38 de sa position de repos à sa position de mémorisation s'effectue par une rotation dans le sens horaire.

[0046] Le bras 38 est conformé de manière à ce que, lorsque le bras 38 est dans sa position de repos, un jeu 37b (visible sur la figure 2) sépare la barrette 28 de l'extrémité supérieure 39. Ce jeu 37b est plus grand que le jeu 37a de manière à ce que même lorsque le levier 34 est bloqué par la barrette 28 (et donc que le jeu 37a est nul), le jeu 37b est non nul. Le bras 38 peut donc toujours se déplacer pour mémoriser l'ordre de déverrouillage indépendamment du fait que le levier 34 soit immobilisé ou pas.

[0047] Le bras 38 est réalisé dans un matériau magnétique, de préférence ferromagnétique, de manière à pouvoir être déplacé par des forces magnétiques qui créent un moment de rotation du bras 38 autour de l'axe 36. Les directions et les intensités des forces magnétiques qui s'exercent sur le bras 38 dépendent notamment de la forme et de l'épaisseur des entrefers entre le bras 38 et les pièces magnétiques à proximité. Le bras 38 est décrit plus en détail en référence à la figure 5.

[0048] Le levier 34 va maintenant être décrit plus en détail en référence à la figure 4. Cette figure est une vue en coupe selon un plan de coupe passant par le levier 34 et l'aimant 30. Le levier 34 est réalisé dans un matériau magnétique, de préférence ferromagnétique. L'aimant 30 et le levier 34 sont disposés en vis à vis de manière à ce que l'aimant 30 sollicite en permanence le levier 34 vers sa position de déverrouillage. La partie du levier 34 en vis-à-vis de l'aimant 30 et l'aimant 30 forme un entrefer 341.

[0049] Dans cette description, on désigne par « entrefer » l'espace, typiquement rempli d'air, qui sépare deux pièces magnétiques en vis-à-vis et par l'intermédiaire duquel se rebouclent les lignes de champ d'un circuit magnétique. De plus, ici, on qualifie également « d'entrefer » la zone de contact entre deux pièces magnétiques mobiles l'une par rapport à l'autre, lorsque celles-ci sont venues en contact mécanique l'une avec l'autre suite à leur déplacement.

[0050] Le levier 34 tend à se positionner avec l'aimant 30 de manière à ce que la réluctance de l'entrefer 341 soit la plus faible possible. Afin d'augmenter encore la sollicitation du levier 34 vers sa position de déverrouillage, le levier 34 est conformé de manière à ce que la réluctance de l'entrefer 341 diminue à mesure que le levier 34 tourne de sa position de verrouillage vers sa position de déverrouillage. On définit la réluctance d'un

entrefer à l'aide de la relation suivante :

$$R = E / (\mu_0 \cdot S)$$

où,

- R est la réluctance de l'entrefer,
- E est l'épaisseur de l'entrefer,
- μ_0 est la perméabilité du vide, et
- S est la section transversale des faces en vis-à-vis de chaque côté de l'entrefer.

[0051] Ici, le levier 34 est conformé de manière à ce que l'épaisseur E de l'entrefer 341 diminue à mesure que le levier 34 tourne. A cet effet, l'extrémité inférieure du levier 34 forme un pied 342 comprenant un biseau 346 en vis-à-vis de l'aimant 30. Le biseau 346 est incliné de manière à ce que la distance entre ce biseau 346 et l'aimant 30 décroisse à mesure que le levier 34 tourne dans le sens horaire. Dans l'exemple, la réluctance de l'entrefer 341 est minimum lorsque le levier 34 est en position de déverrouillage.

[0052] Le levier 34 comprend également un méplat 348 disposé sur une extrémité 350 supérieure du levier 34. Ce méplat 348 forme une butée pour la barrette 28 s'opposant au déplacement de l'organe 10 lorsque le levier 34 est en position de verrouillage et que l'organe 10 se déplace de sa position de blocage vers sa position escamotée.

[0053] Le levier 34 comporte par ailleurs un plot 352 de repositionnement du levier 34 qui s'étend depuis le pied 342 selon la direction Z.

[0054] Le bras 38 va maintenant être décrit plus en détail en référence à la figure 5.

[0055] Le bras 38 comporte un arceau 42 qui s'étend depuis une extrémité inférieure de ce bras 38. L'arceau 42 et la dent 33b forment un entrefer 44 par l'intermédiaire duquel se reboucle un circuit magnétique C1 reliant les deux pôles opposés de l'aimant 30. Le circuit magnétique C1 exerce une force magnétique F1 sur le bras 38. Ce circuit C1 passe successivement par :

- un entrefer 45 entre l'aimant 30 et la face en vis-à-vis de l'arceau 42,
- l'arceau 42,
- l'entrefer 44, puis
- la dent 33b pour se reboucler sur l'aimant 30.

[0056] Pour simplifier les figures, les circuits magnétiques présentés dans cette description ne sont illustrés pour chacun que sur une seule figure. Cependant, ces circuits magnétiques existent dans toutes les positions représentées sur les figures et varient suivant la position du bras 38 et du levier 34. Par ailleurs, toujours dans le but de simplifier les figures, seul les circuits magnétiques prépondérants ont été représentés. Cependant, une in-

finité de circuits magnétiques se rebouclent à l'intérieur de la serrure décrite.

[0057] L'arceau 42 est conformé de manière à ce que la réluctance de l'entrefer 44 diminue lorsque le bras 38 se déplace de sa position de repos vers sa position de mémorisation. Ici, la forme de l'arceau 42 est telle que l'épaisseur de l'entrefer 44 diminue au fur et à mesure que le bras 38 tourne de sa position de repos vers sa position de mémorisation. Dans ces conditions, le bras 38 est sollicité par l'aimant 30 vers sa position de mémorisation sans consommation d'énergie.

[0058] Dans l'exemple, l'arceau 42 présente une face concave 420 en vis-à-vis de l'aimant 30 et de la dent 33b. Le profil de la face 420 peut être approximé, en première approche, par un arc de cercle qui s'étend sur une portion angulaire supérieure ou égale à 10 degrés et, de préférence, supérieure ou égale à 20, 30, ou 40 degrés. La position de cet arc de cercle est, par exemple, ajustée par la méthode des moindres carrés pour minimiser les écarts entre cet arc de cercle et le profil réel de la face 420. Dans l'exemple décrit, le profil de la face 420 n'est pas rigoureusement un arc de cercle puisque son extrémité libre est légèrement plus incurvée vers l'intérieur.

[0059] Dans cet exemple, le bras 38 est conformé de manière à ce qu'en tout point S de la face 420, le centre 422 du cercle osculateur 424 en ce point S se situe toujours du même côté d'un plan 426 contenant l'axe 36 et le point S. De préférence, le centre 422 n'appartient pas au plan 426 et se situe en dessous de celui-ci dans cet exemple. Dans ces conditions, la force F1 crée un moment M qui peut déplacer le bras 38 de sa position de repos à sa position de mémorisation. Dans la description on désigne par « moment d'une force magnétique » le moment de la force magnétique apte à faire pivoter le bras 38 autour de l'axe 36. Une condition pour qu'une force magnétique exerce un moment sur le bras 38 est que cette force soit dirigée selon une direction non sécante avec l'axe 36.

[0060] Dans l'exemple illustré, le bras 38 est avantageusement conformé de manière à ce que l'épaisseur de l'entrefer 45 diminue également à mesure que le bras 38 se déplace de sa position de repos à sa position de mémorisation.

[0061] Le bras 38 comprend par ailleurs une butée 51 apte à maintenir le levier 34 en position de verrouillage à l'encontre de la sollicitation exercée par l'aimant 30 lorsque le bras 38 est en position de repos. Dans l'exemple, la butée 51 est une saillie disposée sur l'arceau 42. Ici, la butée 51 s'étend radialement sur le rayon intérieur de l'arceau 42. Lorsque le bras 38 est en position de repos, la butée 51 maintient le levier 34 en position de verrouillage par l'intermédiaire du plot 352 disposé sur le levier 34.

[0062] La figure 6 représente le bras 38 dans sa position de repos. En position de repos, une extrémité arrière 41 de l'arceau 42 est en appui contre le butoir 40. Le butoir 40 empêche la rotation du bras 38 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Avantagement,

le butoir 40 est biseauté de manière à maximiser la force magnétique exercée entre le butoir 40 et l'extrémité 41.

[0063] Le butoir 40 forme avec l'extrémité 41 un entrefer 46 par l'intermédiaire duquel se reboucle un circuit magnétique C2 reliant les deux pôles opposés de l'aimant 30. Ce circuit magnétique C2 passe successivement par le doigt 33a, l'entrefer 41, l'arceau 42 et l'entrefer 45. La réluctance de l'entrefer 46 est minimisée lorsque le bras 38 est en position de repos. Le bras 38 et le support 33 sont conformés de manière à ce que lorsque le bras 38 est en position de repos, la réluctance de l'entrefer 46 est inférieure à la réluctance de l'entrefer 44.

[0064] On note F2 la force magnétique exercée par le circuit magnétique C2 sur le bras 38.

[0065] La figure 7 représente le bras 38 en train de tourner de sa position de repos vers sa position de mémorisation. Dans cette position, la réluctance de l'entrefer 44 est inférieure à la réluctance de l'entrefer 46.

[0066] La figure 8 représente le bras 38 en position de mémorisation. Dans cette position, l'extrémité supérieure 39 du bras 38 et le talon 29 forment un entrefer 48 par l'intermédiaire duquel se reboucle un troisième circuit magnétique C3 qui relie les deux pôles opposés de l'aimant 30. Ce circuit C3 passe successivement par l'entrefer 45, l'arceau 42, le bras 36, l'entrefer 45, la barrette 28 et la dent 33b. Avantagement, l'extrémité 39 et le talon 29 sont conformés de manière à ce que lorsque le bras 38 est dans sa position de mémorisation, la réluctance de l'entrefer 48 soit inférieure à la réluctance des entrefers 44 et 46. A cet effet, dans ce mode de réalisation, l'extrémité 39 est en appui contre le talon 29 lorsque le bras 38 est dans sa position de mémorisation.

[0067] On note F3 la force magnétique exercée par le circuit magnétique C3 sur le bras 38.

[0068] Le fonctionnement de la serrure va maintenant être présenté en référence à la figure 9.

[0069] Lors d'une étape 60 préliminaire, la serrure est dans un état verrouillé. Dans cet état verrouillé, les logements 24 et 26 sont en vis-à-vis et l'organe 10 est dans sa position de blocage. Le bras 38 est en position de repos (figure 6). Lorsque le bras 38 est en position de repos, l'entrefer 46 étant moins épais que les entrefers 44 et 48, le moment de la force magnétique F2 est plus fort que le moment des forces magnétiques F1 et F3. Par ailleurs, ce moment de la force magnétique F2 sollicite le bras 38 dans le sens anti-horaire. Le bras 38 est ainsi maintenu contre le butoir 40.

[0070] De plus, le levier 34 est maintenu dans sa position de verrouillage par l'intermédiaire de la butée 51 et du plot 352.

[0071] Lors d'une étape 62, un utilisateur introduit la clé 5 dans le canal 6 de la serrure. Le circuit 12 lit le code numérique porté par la clé 5. Si ce code numérique est erroné, le mécanisme 9 reste dans l'état verrouillé. Ainsi, lorsque l'utilisateur tente de tourner le rotor 4, l'organe 10 s'enfonce dans le logement 24 jusqu'à ce que le jeu 37a s'annule. L'organe 10 est alors en butée contre le

levier 34. L'organe 10 ne pouvant atteindre sa position escamotée, le rotor 4 ne peut pas tourner et la serrure reste dans l'état verrouillé. La serrure retourne donc à l'étape 60.

[0072] Si le code numérique porté par la clé est correct, un ordre de déverrouillage du mécanisme 9 est généré lors d'une étape 64.

[0073] Lors de cette étape 64, en réponse à l'ordre de déverrouillage, une impulsion électrique est générée aux bornes de la source 52. La source 52 rayonne alors un champ électromagnétique se soustrayant au champ magnétique permanent de l'aimant 30 dans le doigt 33a. Ici, la source 52 annule le flux du champ magnétique dans le doigt 33a. Ainsi, l'intensité du flux magnétique dans l'entrefer 46 devient inférieure à l'intensité du flux magnétique dans l'entrefer 44. Dans ces conditions, le moment de la force magnétique F1 devient plus fort que celui de la force F2. Le moment de la force magnétique F1 déclenche alors le déplacement du bras 38 de sa position de repos vers sa position de mémorisation (figure 7). Une fois la rotation du bras 38 déclenchée, la source 52 n'est plus alimentée puisque la conformation du bras 38 en arceau permet au bras 38 de tourner vers sa position de mémorisation sans consommation électrique. La durée de l'impulsion est déterminée pour que l'alimentation de la source 52 s'achève à un moment où le bras 38 a déjà suffisamment tourné pour que le moment de la force F1 soit plus fort que celui de la force F2. Ainsi, malgré l'arrêt de l'alimentation de la source 52, le bras 38 poursuit son déplacement vers sa position de mémorisation.

[0074] Le déplacement du bras 38 se poursuit jusqu'à ce que l'entrefer 48 soit moins épais que les entrefers 44 et 46. A cet instant, le moment de la force magnétique F3 est plus fort que le moment de la force magnétique F2. Le moment de la force F3 maintient l'extrémité 39 du bras 38 contre le talon 29 (figure 8).

[0075] Par ailleurs, lorsque le bras 38 quitte sa position de repos, la saillie 51 ne maintient plus le levier 34 dans sa position de verrouillage par l'intermédiaire du plot 352. Le levier 34 est alors déverrouillé. Si le levier 34 n'est pas immobilisé par l'organe 10 au moment où l'ordre de déverrouillage est généré, le bras 38 se positionne dans sa position de mémorisation comme décrit plus haut et le levier 34 est sollicité vers sa position de déverrouillage par l'aimant 30.

[0076] Si une rotation du rotor 4 précède l'ordre de déverrouillage électrique, le levier 34 est immobilisé par l'organe 10 au moment où l'ordre de déverrouillage est généré. Dans ces conditions, le bras 38 mémorise l'ordre en se positionnant dans sa position de mémorisation. Une fois que le levier 34 n'est plus immobilisé, par exemple parce que l'utilisateur replace la clé de manière à ce que le rotor 4 n'exerce plus une force sur l'organe 10, le levier 34 est sollicité vers sa position de déverrouillage par l'aimant 30. Le mécanisme 9 est déverrouillé.

[0077] Lors d'une étape 66, l'utilisateur tourne le rotor 4 dans le stator 7 par l'intermédiaire de la clé 5. La rotation

du rotor 4 entraîne le déplacement de l'organe 10 de blocage dans sa position escamotée, l'organe 10 n'étant plus bloqué par le levier 34. La serrure est alors déverrouillée.

[0078] Lors d'une étape 68, l'utilisateur verrouille la serrure. L'utilisateur repositionne le rotor 4 dans le stator 7 par l'intermédiaire de la clé 5 de manière à ce que les logements 24 et 26 soit en vis-à-vis. L'organe 10 est alors sollicité par le ressort 50 de sa position escamotée vers sa position de blocage. Le bras 38 est ramené de sa position de mémorisation vers sa position de repos par l'intermédiaire du talon 29 qui remonte. Le levier 34 est ramené de sa position de déverrouillage vers sa position de verrouillage par l'intermédiaire de la saillie 51 et du plot 352. La serrure retourne alors dans l'état verrouillé.

[0079] La figure 10 illustre un mécanisme de verrouillage 100 identique au mécanisme 9 à l'exception du fait que le support 33 est remplacé par un support 102. Ce support 102 est identique au support 33 à l'exception du fait que la dent 33b est remplacée par une dent 102b. L'arceau 42 du bras 38 et la dent 102b forment un entrefer 104. La dent 102b est conformée de manière à ce que la surface de la face de l'arceau 42 en vis-à-vis de la dent 102b augmente au fur et à mesure que le bras 38 tourne de sa position de repos vers sa position de mémorisation. A cet effet, ici la section transversale de la dent 102b s'évase, dans la direction Z, en allant du coude vers l'extrémité libre de la dent 102b. Grâce à cette conformation, la surface de l'entrefer 104 augmente dans une direction parallèle à l'axe de rotation du bras, et donc sa réluctance diminue, au fur et à mesure que le bras 38 tourne vers sa position de mémorisation. Dans ce mode de réalisation, il n'est donc plus nécessaire que l'épaisseur de l'entrefer 104 diminue au fur et à mesure de la rotation du bras 38.

[0080] La figure 11 illustre un mécanisme de verrouillage 80 identique au mécanisme de verrouillage 9 à l'exception du fait que l'aimant 30 est remplacé par un aimant permanent 82 disposé sur l'arceau 42. Le support 33 est remplacé par un support 84 identique au support 33 à l'exception du fait que la dent 33b est remplacée par une dent 84b. Cette dent 84b est conformée de manière à ce que lorsque le bras 38 se déplace de sa position de repos vers sa position de mémorisation l'épaisseur d'un entrefer 86 formé par l'aimant 30 et la dent 84b en vis-à-vis diminue.

[0081] La figure 12 illustre un mécanisme de verrouillage 90 identique au mécanisme de verrouillage 80 à l'exception du fait que le bras de mémorisation 38 est remplacé par un bras de mémorisation 92 dans lequel l'arceau 42 est omis. De plus, l'aimant 82 est remplacé par un aimant 95 disposé sur une extrémité 93 du bras 92. Enfin, le support 84 est remplacé par un support 94 qui est conformé de manière à ce que la face de ce support 94 en vis-à-vis de l'aimant 95 forme un arceau 97.

[0082] L'arceau 97 est conformé de manière à ce que lorsque le bras se déplace de sa position de repos à sa position de mémorisation, l'épaisseur d'un entrefer 99

formé par l'aimant 95 et la face de l'arceau 97 en vis-à-vis de l'aimant 95 diminue.

[0083] De nombreux autres modes de réalisation sont possibles. Par exemple, il est possible d'utiliser plusieurs aimants au lieu d'un seul aimant permanent pour créer le champ magnétique qui déplace le bras.

[0084] De même, un autre aimant peut être ajouté pour déplacer le levier.

[0085] D'autres mécanismes de maintien peuvent être utilisés en complément ou en remplacement pour maintenir le bras dans sa position de repos et/ou dans sa position de mémorisation. Par exemple, des aimants ou ressorts peuvent être utilisés.

[0086] Le pied du levier de verrouillage peut avoir la forme d'un arceau.

[0087] L'organe 10 de blocage du stator n'est pas nécessairement en matériau magnétique. Il peut être en plastique.

[0088] En variante, l'espace du bras 38 entre l'axe 36 et le rayon intérieur de l'arceau 42 est plein.

[0089] Enfin, l'aimant et l'arceau peuvent être conformés pour que l'épaisseur de l'entrefer formé par l'aimant et l'arceau soit constante ou augmente lors de la rotation du bras vers la position de mémorisation.

Revendications

1. Serrure électronique, destinée à être commandée par une clé comportant des moyens électroniques pour commander le déverrouillage de la serrure, la serrure comportant :

- un stator (7) et un rotor (4) monté à rotation dans le stator (7) et muni d'un canal (6) dans lequel la clé peut être introduite,

- un organe (10) de blocage du rotor déplaçable dans un logement du stator entre une position de blocage dans laquelle il est en prise avec le rotor (4) pour bloquer sa rotation et une position escamotée dans laquelle il libère la rotation du rotor (4),

- un levier (34) de verrouillage déplaçable, en réponse à un ordre de déverrouillage électrique, entre une position de verrouillage dans laquelle le levier de verrouillage est susceptible d'être immobilisé par l'organe (10) de blocage pour s'opposer à son déplacement à partir de sa position de blocage et une position de déverrouillage dans laquelle l'organe (10) de blocage est libre de quitter sa position de blocage, et

- un bras (38) de mémorisation en matériau magnétique apte à tourner autour d'un axe (36) entre une position de repos, et une position de mémorisation, en réponse à l'ordre de déverrouillage électrique, même si le levier (34) de verrouillage est immobilisé par l'organe (10) de blocage,

caractérisé en ce que :

- la serrure comporte au moins un aimant (30) fixé sur le stator (7) ou le bras de mémorisation (38) pour déplacer le bras (38) de mémorisation de sa position de repos vers sa position de mémorisation,

- l'un du stator (7) et du bras (38) de mémorisation comporte un arceau (42) en matériau magnétique et l'autre du stator (7) et du bras (38) comporte une dent (33b) magnétique en vis-à-vis de l'arceau (42) de manière à créer un premier entrefer (44) par l'intermédiaire duquel se reboucle un premier circuit magnétique (C1) qui relie deux pôles opposés de l'aimant (30), la dent (33b) et l'arceau (42) étant conformés de manière à ce que :

- l'épaisseur du premier entrefer (44) diminue au fur et à mesure que le bras (38) de mémorisation tourne de sa position de repos vers sa position de mémorisation, et/ou
- la surface des faces de l'arceau (42) et de la dent (33b) en vis-à-vis augmente, dans une direction parallèle à l'axe de rotation du bras, au fur et à mesure que le bras (38) tourne de sa position de repos vers sa position de mémorisation.

2. Serrure selon la revendication 1, dans laquelle le stator (7) comporte également un doigt (33a) en matériau magnétique créant un deuxième circuit magnétique (C2) reliant les deux pôles opposés du même aimant (30) en passant par l'intermédiaire du bras (38) de mémorisation et d'un second entrefer (46) entre le bras (38) de mémorisation et une extrémité du doigt (33a), le bras (38) de mémorisation et l'extrémité du doigt (33a) étant conformés de manière à ce que la réluctance du deuxième entrefer (46) soit inférieure à celle du premier entrefer (44) lorsque le bras de mémorisation est dans sa position de repos.

3. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'organe (10) de blocage comporte une pièce magnétique créant un troisième circuit magnétique (C3) qui relie les deux pôles opposés du même aimant (30) en passant par l'intermédiaire du bras (38) de mémorisation et d'un troisième entrefer (48) entre le bras (38) et la pièce magnétique de l'organe (10) de blocage, le bras (38) de mémorisation et la pièce magnétique étant conformés de manière à ce que la réluctance du troisième entrefer (48) soit inférieure à celle du premier entrefer (44) lorsque le bras (38) de mémorisation est dans sa position de mémorisation.

4. Serrure selon la revendication 2, dans laquelle la

serrure comporte une source (52) de champ magnétique commandable apte à réduire suffisamment le flux du champ magnétique à l'intérieur du doigt (33a) en matériau magnétique pour que l'intensité du champ magnétique dans le deuxième entrefer (46) soit inférieure à l'intensité du champ magnétique dans le premier entrefer (44) de manière à déclencher la rotation du bras (38) de mémorisation de sa position de repos vers sa position de mémorisation, en réponse à l'ordre de déverrouillage.

5. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le levier (34) de verrouillage est réalisé en matériau magnétique et est conformé de manière à ce que l'aimant permanent (30) sollicite en permanence le levier (34) vers sa position de déverrouillage.

6. Serrure selon la revendication 5, dans laquelle le bras (38) de mémorisation comporte une butée (51) apte à maintenir le levier (34) de verrouillage en position de verrouillage à l'encontre de la sollicitation exercée par l'aimant (30) permanent lorsque le bras (38) de mémorisation est dans sa position de repos.

7. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle, en tout point S de la face (420) de l'arceau (42) en vis-à-vis de la dent magnétique (33b), le centre du cercle osculateur (424) en ce point S se situe toujours d'un même côté d'un plan (426) contenant l'axe (36) de rotation du bras (38) de mémorisation et ce point S.

8. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'arceau (42) s'étend sur une portion angulaire supérieure ou égal à 10 degrés.

9. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le bras (38) est en appui contre un butoir (40) lorsque le bras (38) est dans sa position de repos et/ou le bras (38) est en appui contre un talon (29) de l'organe (10) de blocage lorsque le bras (38) est en position de mémorisation.

10. Serrure selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'aimant (30) et le bras (38) forment un quatrième entrefer (45), le bras (38) et l'aimant (30) étant conformés de manière à ce que l'épaisseur de l'entrefer (45) diminue à mesure que le bras (38) se déplace de sa position de repos à sa position de mémorisation.

Patentansprüche

1. Elektronisches Schloss, das dazu bestimmt ist, von einem Schlüssel gesteuert zu werden, der elektro-

nische Einrichtungen aufweist, um die Entriegelung des Schlosses zu steuern, wobei das Schloss aufweist:

- einen Stator (7) und einen Rotor (4), der im Stator (7) drehbar montiert und mit einem Kanal (6) versehen ist, in den der Schlüssel eingeführt werden kann,
- ein Organ (10) zum Blockieren des Rotors, das in einer Aufnahme des Stators zwischen einer Blockierstellung, in der es mit dem Rotor (4) in Eingriff ist, um seine Drehung zu blockieren, und einer eingezogenen Stellung verschiebbar ist, in der es die Drehung des Rotors (4) freigibt,
- einen Verriegelungshebel (34), der als Reaktion auf einen elektrischen Entriegelungsbefehl zwischen einer Verriegelungsstellung, in der der Verriegelungshebel vom Blockierorgan (10) arretiert werden kann, um sich seiner Verschiebung ausgehend von seiner Blockierstellung zu widersetzen, und einer Entriegelungsstellung verschiebbar ist, in der das Blockierorgan (10) frei ist, um seine Blockierstellung zu verlassen, und
- einen Speicherarm (38) aus Magnetmaterial, der als Reaktion auf den elektrischen Entriegelungsbefehl zwischen einer Ruhestellung und einer Speicherstellung um eine Achse (36) drehen kann, selbst wenn der Verriegelungshebel (34) vom Blockierorgan (10) arretiert wird,

dadurch gekennzeichnet, dass:

- das Schloss mindestens einen am Stator (7) oder am Speicherarm (38) befestigten Magnet (30) aufweist, um den Speicherarm (38) von seiner Ruhestellung in seine Speicherstellung zu verschieben,
- der eine, entweder der Stator (7) oder der Speicherarm (38), einen Bügel (42) aus Magnetmaterial und der andere, entweder der Stator (7) oder der Arm (38), einen Magnetzahn (33b) gegenüber dem Bügel (42) aufweist, um einen ersten Magnetspalt (44) zu erzeugen, über den sich ein erster Magnetkreis (C1) schließt, der zwei entgegengesetzte Pole des Magnets (30) verbindet, wobei der Finger (33b) und der Bügel (42) so gestaltet sind, dass:

- die Dicke des ersten Magnetspalts (44) nach und nach abnimmt, wenn der Speicherarm (38) sich von seiner Ruhestellung in seine Speicherstellung dreht, und/oder
- die Oberfläche der Seiten des Bügels (42) und des gegenüberliegenden Zahns (33b) in einer Richtung parallel zur Drehachse nach und nach zunimmt, wenn der Arm (38) sich von seiner Ruhestellung in seine Spei-

- herstellung dreht.
2. Schloss nach Anspruch 1, wobei der Stator (7) ebenfalls einen Finger (33a) aus Magnetmaterial aufweist, der einen zweiten Magnetkreis (C2) erzeugt, welcher die zwei entgegengesetzten Pole des gleichen Magnets (30) verbindet, indem er über den Speicherarm (38) und einen zweiten Magnetspalt (46) zwischen dem Speicherarm (38) und einem Ende des Fingers (33a) geht, wobei der Speicherarm (38) und das Ende des Fingers (33a) so gestaltet sind, dass der magnetische Widerstand des zweiten Magnetspalts (46) geringer als derjenige des ersten Magnetspalts (44) ist, wenn der Speicherarm in seiner Ruhestellung ist.
 3. Schloss nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Blockierorgan (10) ein Magnetbauteil aufweist, das einen dritten Magnetkreis (C3) erzeugt, der die zwei entgegengesetzten Pole des gleichen Magnets (30) verbindet, indem er über den Speicherarm (38) und einen dritten Magnetspalt (48) zwischen dem Arm (38) und dem Magnetbauteil des Blockierorgans (10) geht, wobei der Speicherarm (38) und das Magnetbauteil so gestaltet sind, dass der magnetische Widerstand des dritten Magnetspalts (48) geringer als derjenige des ersten Magnetspalts (44) ist, wenn der Speicherarm (38) in seiner Speicherstellung ist.
 4. Schloss nach Anspruch 2, wobei das Schloss eine steuerbare Magnetfeldquelle (52) aufweist, die den Fluss des Magnetfelds innerhalb des Fingers (33a) aus Magnetmaterial ausreichend verringern kann, damit die Stärke des Magnetfelds im zweiten Magnetspalt (46) geringer als die Stärke des Magnetfelds im ersten Magnetspalt (44) ist, um die Drehung des Speicherarms (38) von seiner Ruhestellung in seine Speicherstellung als Reaktion auf den Entriegelungsbefehl auszulösen.
 5. Schloss nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Verriegelungshebel (34) aus magnetischem Material hergestellt und so gestaltet ist, dass der Dauermagnet (30) durchgehend den Hebel (34) in seine Entriegelungsstellung beaufschlagt.
 6. Schloss nach Anspruch 5, wobei der Speicherarm (38) einen Anschlag (51) enthält, der den Verriegelungshebel (34) gegen die vom Dauermagnet (30) ausgeübte Beaufschlagung in der Verriegelungsstellung halten kann, wenn der Speicherarm (38) in seiner Ruhestellung ist.
 7. Schloss nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an jedem Punkt S der Seite (420) des Bügels (42) gegenüber dem Magnetzahn (33b) die Mitte des Schmieglekreises (424) an diesem Punkt S

sich immer auf der gleichen Seite einer Ebene (426) befindet, die die Drehachse (36) des Speicherarms (38) und diesen Punkt S enthält.

8. Schloss nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Bügel (42) sich über einen Winkelabschnitt größer als oder gleich 10 Grad erstreckt.
9. Schloss nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Arm (38) gegen einen Anschlag (40) aufliegt, wenn der Arm (38) in seiner Ruhestellung ist, und/oder der Arm (38) gegen einen Absatz (29) des Blockierorgans (10) aufliegt, wenn der Arm (38) in seiner Speicherstellung ist.
10. Schloss nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Magnet (30) und der Arm (38) einen vierten Magnetspalt (45) formen, wobei der Arm (38) und der Magnet (30) so gestaltet sind, dass die Dicke des Magnetspalts (45) in dem Maße abnimmt, in dem der Arm (38) sich von seiner Ruhestellung in seine Speicherstellung verschiebt.

Claims

1. Electronic lock, intended to be controlled by a key comprising electronic means for controlling the unlocking of the lock, the lock comprising:
 - a stator (7) and a rotor (4) mounted to rotate in the stator (7) and provided with a channel (6) into which the key can be introduced,
 - a member (10) for immobilizing the rotor that can be displaced in a housing of the stator between an immobilizing position in which it is engaged with the rotor (4) to immobilize its rotation and a retracted position in which it releases the rotation of the rotor (4),
 - a locking lever (34) that can be displaced, in response to an electric unlocking command, between a locking position in which the locking lever can be immobilized by the immobilizing member (10) to oppose its displacement from its immobilizing position to an unlocking position in which the immobilizing member (10) is free to leave its immobilizing position, and
 - a memorizing arm (38) made of magnetic material capable of turning about an axis (36) between a rest position, and a memorizing position, in response to the electric unlocking command, even if the locking lever (34) is immobilized by the immobilizing member (10),

characterized in that:

- the lock comprises at least one magnet (30) fixed onto the stator (7) or the memorizing arm

- (38) to displace the memorizing arm (38) from its rest position to its memorizing position,
 - one out of the stator (7) and the memorizing arm (38) comprises an arc (42) made of magnetic material and the other out of the stator (7) and the arm (38) comprises a magnetic tooth (33b) facing the arc (42) so as to create a first air gap (44) via which a first magnetic circuit (C1) is looped back, linking two opposite poles of the magnet (30), the tooth (33b) and the arc (42) being configured in such a way that:
- the thickness of the first air gap (44) decreases as the memorizing arm (38) turns from its rest position to its memorizing position, and/or
 - the surface of the faces of the arc (42) and of the tooth (33b) facing one another increases, in a direction parallel to the axis of rotation of the arm, as the arm (38) turns from its rest position to its memorizing position.
2. Lock according to Claim 1, in which the stator (7) also comprises a finger (33a) made of magnetic material creating a second magnetic circuit (C2) linking the two opposite poles of the same magnet (30) by passing via the memorizing arm (38) and a second air gap (46) between the memorizing arm (38) and an end of the finger (33a), the memorizing arm (38) and the end of the finger (33a) being configured in such a way that the reluctance of the second air gap (46) is less than that of the first air gap (44) when the memorizing arm is in its rest position.
 3. Lock according to any one of the preceding claims, in which the immobilizing member (10) comprises a magnetic piece creating a third magnetic circuit (C3) which links the two opposite poles of the same magnet (30) by passing via the memorizing arm (38) and a third air gap (48) between the arm (38) and the magnetic piece of the immobilizing member (10), the memorizing arm (38) and the magnetic piece being configured in such a way that the reluctance of the third air gap (48) is less than that of the first air gap (44) when the memorizing arm (38) is in its memorizing position.
 4. Lock according to Claim 2, in which the lock comprises a controllable magnetic field source (52) capable of sufficiently reducing the flux of the magnetic field within the finger (33a) made of magnetic material for the intensity of the magnetic field in the second air gap (46) to be less than the intensity of the magnetic field in the first air gap (44) so as to trigger the rotation of the memorizing arm (38) from its rest position to its memorizing position, in response to the unlocking command.
 5. Lock according to any one of the preceding claims, in which the locking lever (34) is made of magnetic material and is configured in such a way that the permanent magnet (30) permanently stresses the lever (34) towards its unlocking position.
 6. Lock according to Claim 5, in which the memorizing arm (38) comprises an abutment (51) capable of holding the locking lever (34) in the locking position against the stress exerted by the permanent magnet (30) when the memorizing arm (38) is in its rest position.
 7. Lock according to any one of the preceding claims, in which, at any point S of the face (420) of the arc (42) facing the magnetic tooth (33b), the centre of the osculatory circle (424) at this point S is always situated on one and the same side of a plane (426) containing the axis (36) of rotation of the memorizing arm (38) and this point S.
 8. Lock according to any one of the preceding claims, in which the arc (42) extends over an angular portion greater than or equal to 10 degrees.
 9. Lock according to any one of the preceding claims, in which the arm (38) bears against a buffer (40) when the arm (38) is in its rest position and/or the arm (38) bears against a heel (29) of the immobilizing member (10) when the arm (38) is in the memorizing position.
 10. Lock according to any one of the preceding claims, in which the magnet (30) and the arm (38) form a fourth air gap (45), the arm (38) and the magnet (30) being configured in such a way that the thickness of the air gap (45) decreases as the arm (38) is displaced from its rest position to its memorizing position.

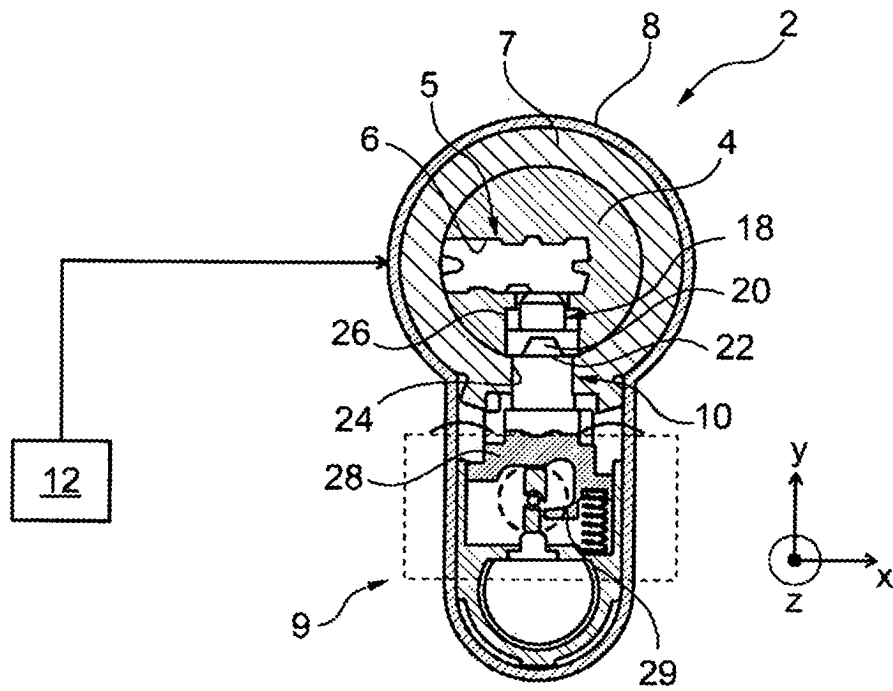


Fig. 1

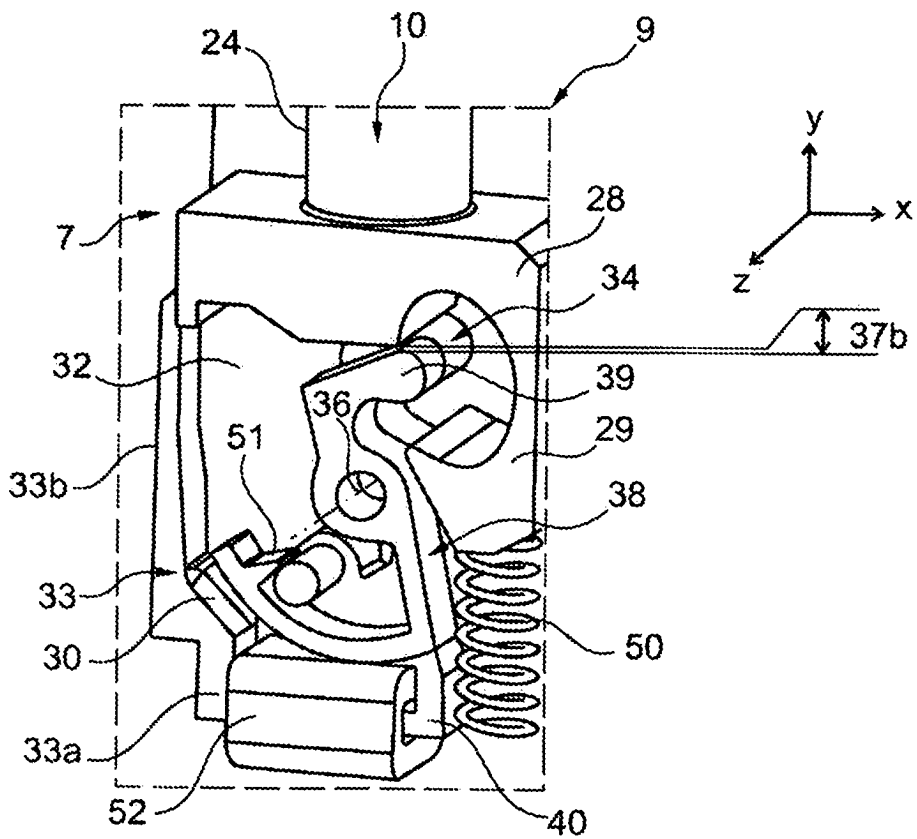


Fig. 2

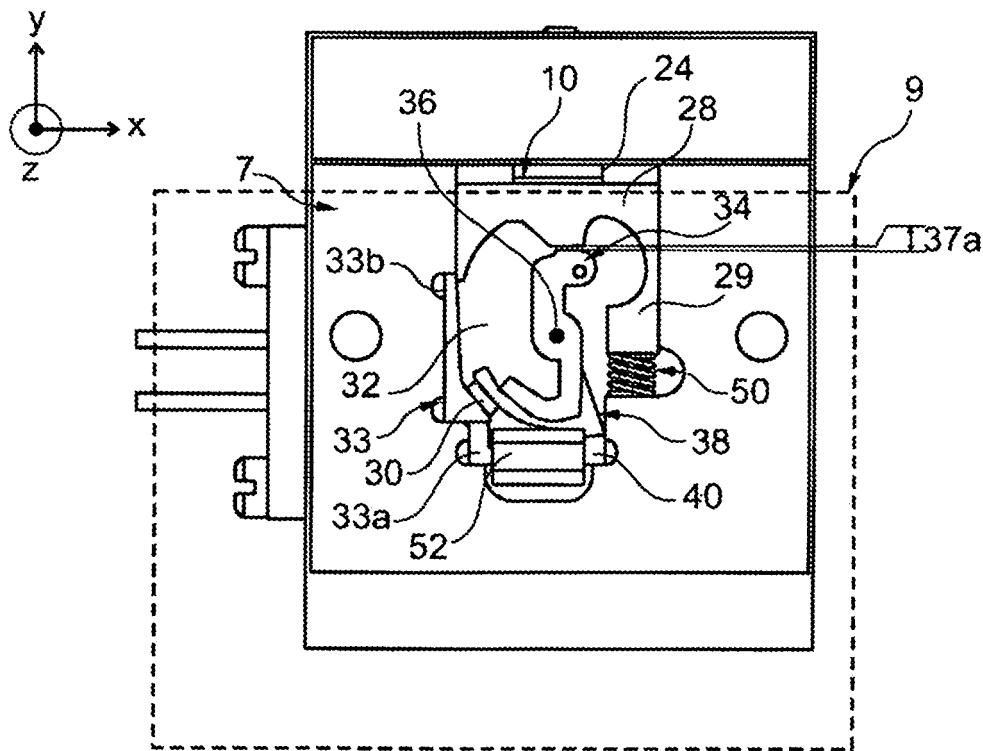


Fig. 3

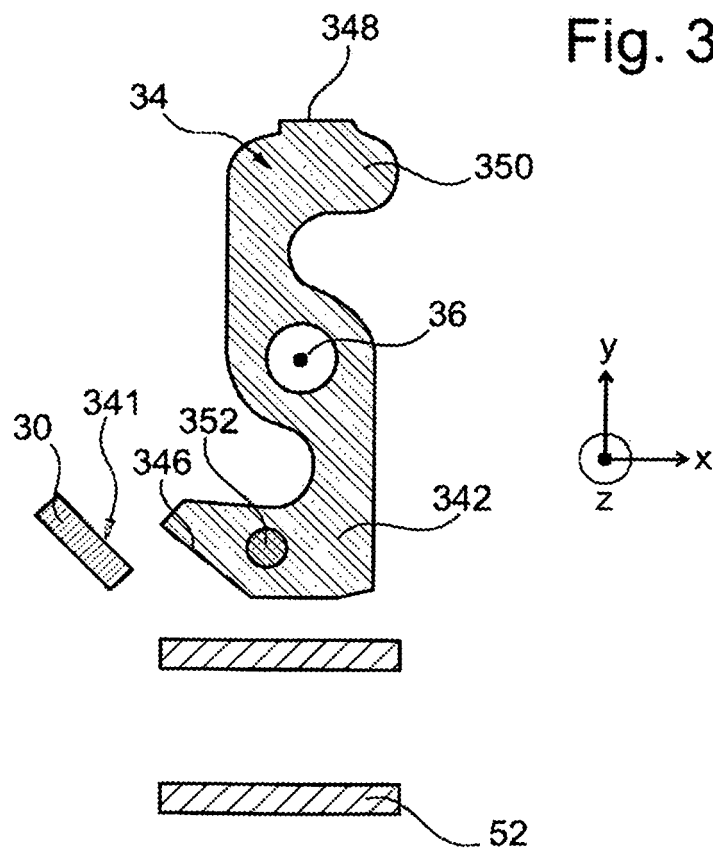


Fig. 4

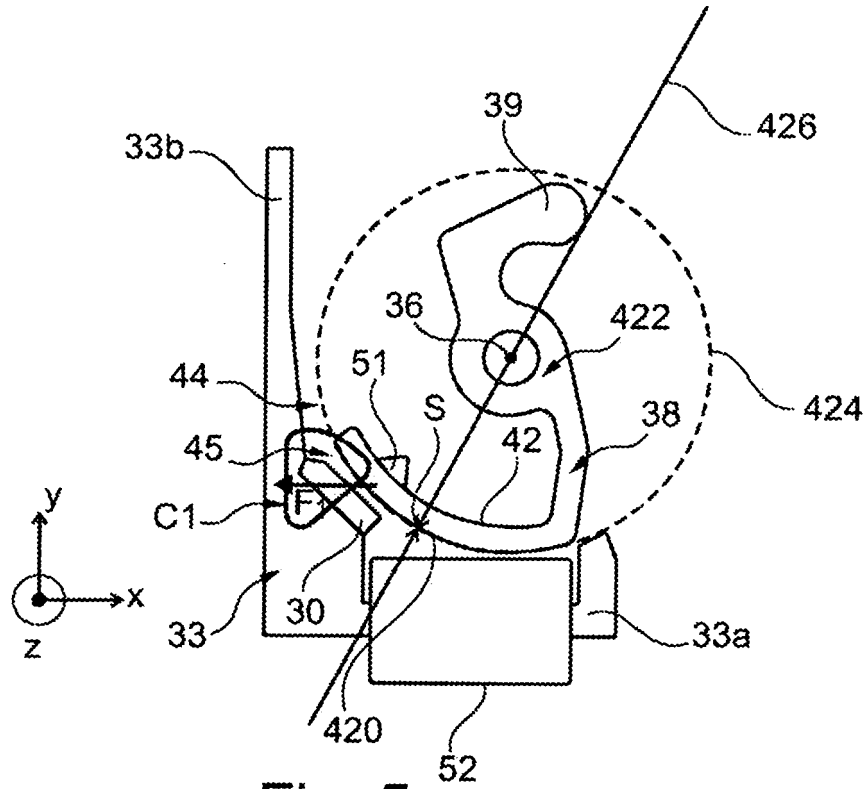


Fig. 5

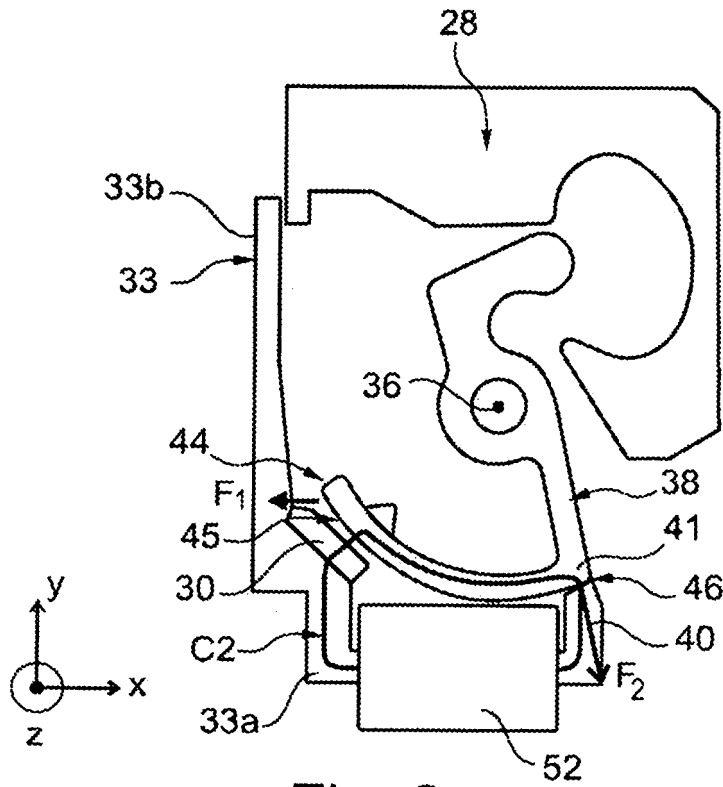


Fig. 6

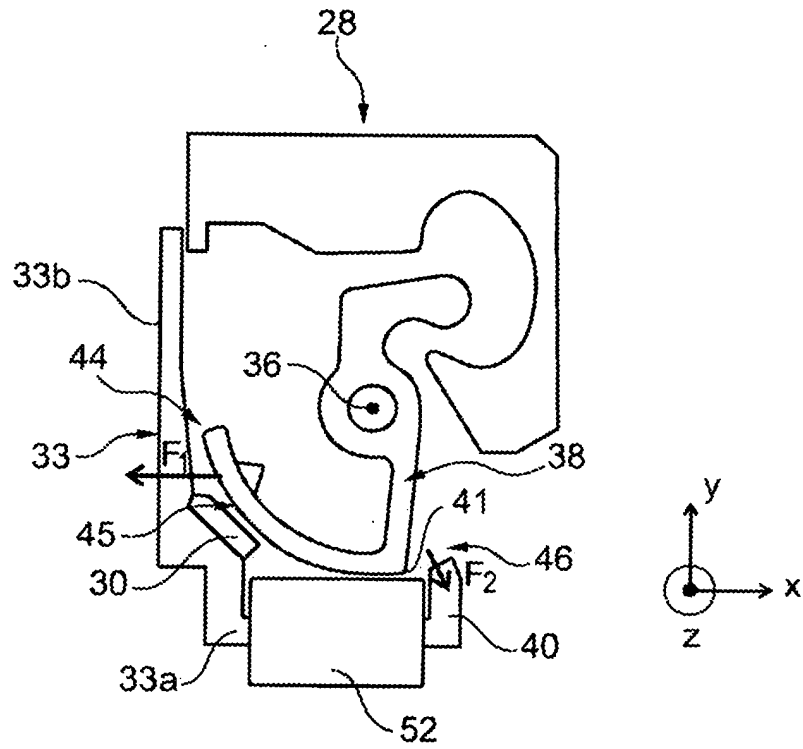


Fig. 7

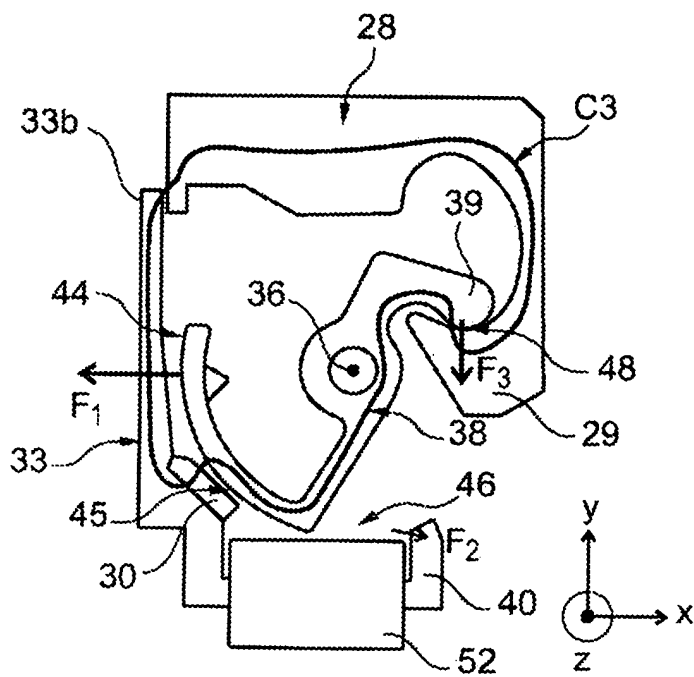


Fig. 8

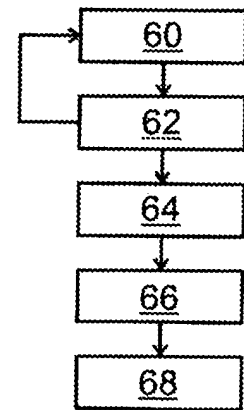


Fig. 9

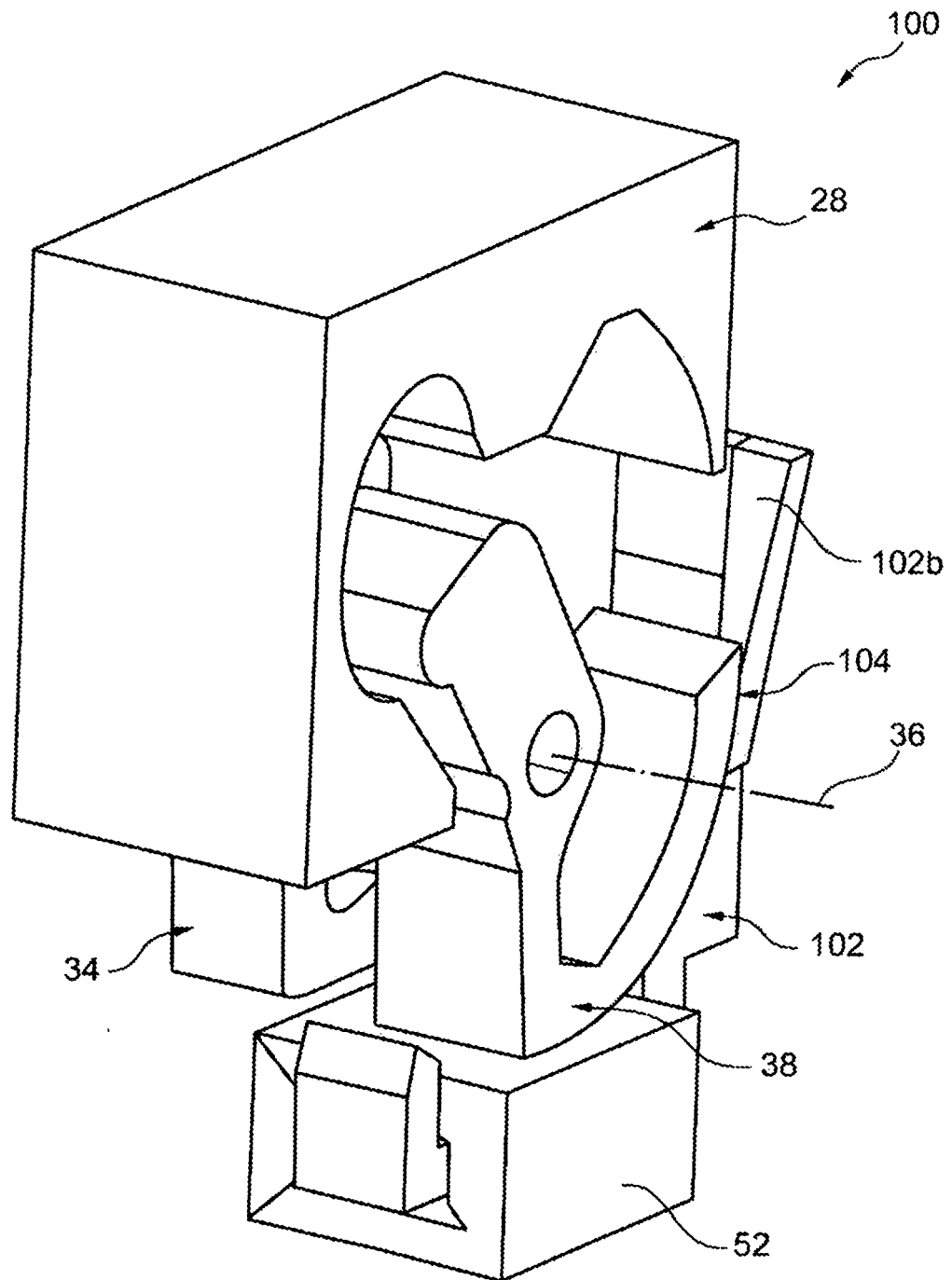
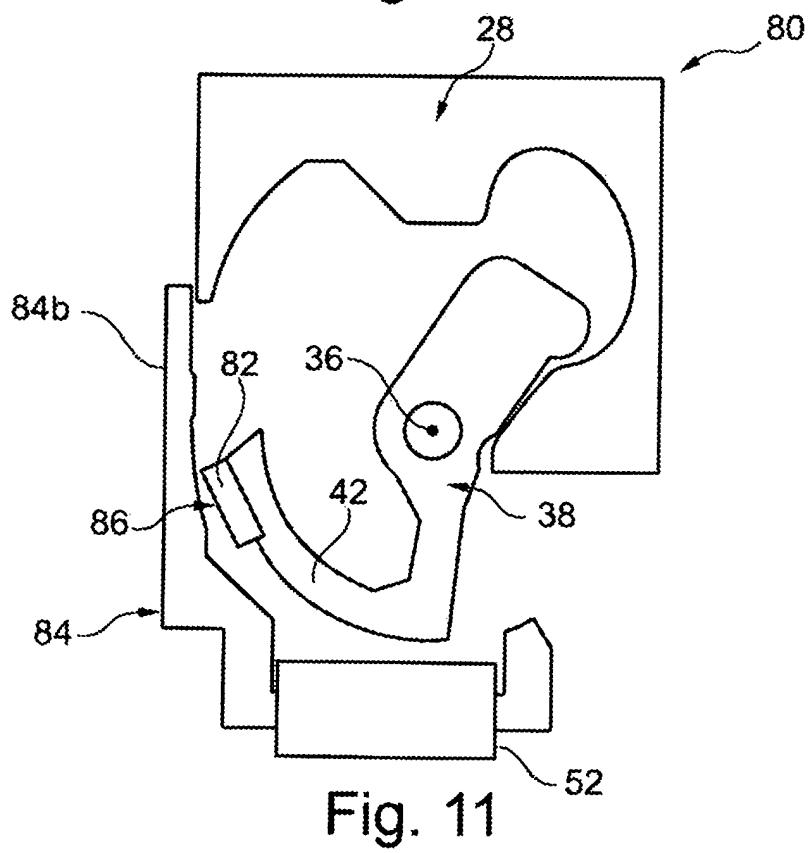
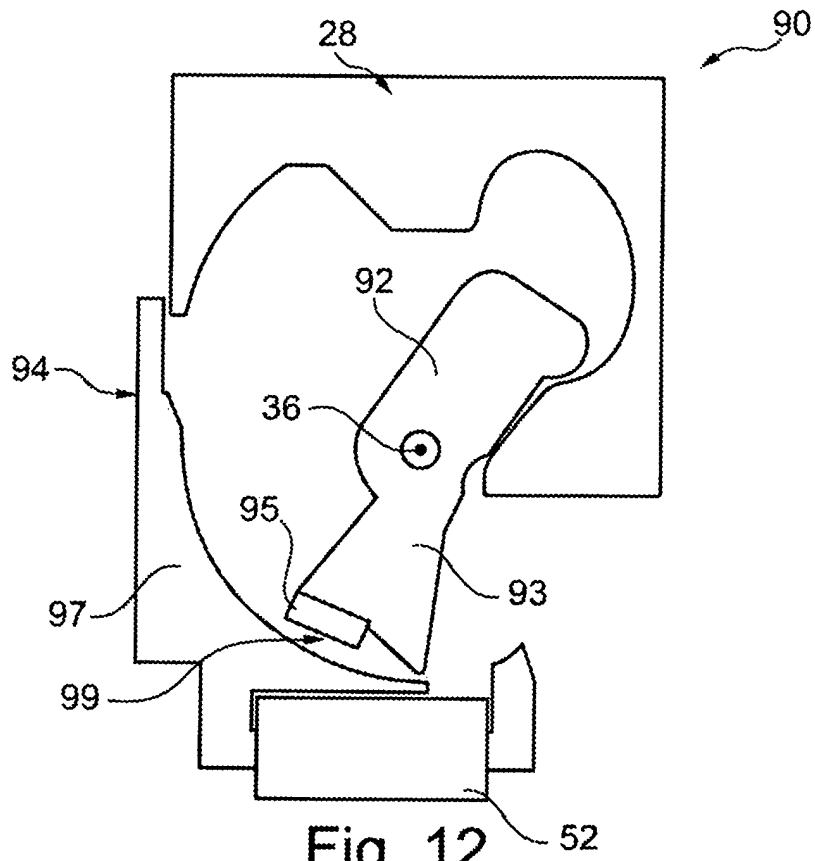


Fig. 10



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2849083 [0003]
- US 20020189307 A [0005]
- US 2002189307 A1 [0007]
- DE 3902992 C1 [0007]